

- [6] М. А. Морозов, А. В. Муравьев, "Современная лазерная дальнометрия", на 9-й Международ. научно-техн. конф. молодых ученых и студентов Новые направления развития приборостроения, Минск, pp. 38, 2016.
- [7] А. В. Муравьев, "Пассивная атермализация оптической системы медицинского термографа", *TRENDS OF MODERN SCIENCE*, vol. 15, pp. 88-91, 2018.

УДК 620.179.14

КОНТРОЛЬ СТРУКТУРИ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИХРОСТРУМОВОГО МЕТОДА ВИЩИХ ГАРМОНІК

Баженов В. Г., Калениченко Ю. О., Рацбарський С. С.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: vgbazhenov@gmail.com

Кожна людина може споживати біля 2-х літрів води за добу. Ціна води залежить від її якості і від виробника. Тому контроль якості води є дуже актуальною задачею. Відомі методи експрес-аналізу, але вони ведуть контроль тільки по електропровідності, також відомі методи хімічного повного аналізу, але вони затратні по часу і не контролюють структуру води (відома жива вода, мертва вода, свячена вода і.т.д. хімічний склад яких може не відрізнятися). Структуру води можна контролювати за допомогою сучасних мікроскопів, але для цього треба зробити заморожені її зразки, а потім аналізувати отримані фігури, але такий метод також потребує багато часу і фінансових затрат.

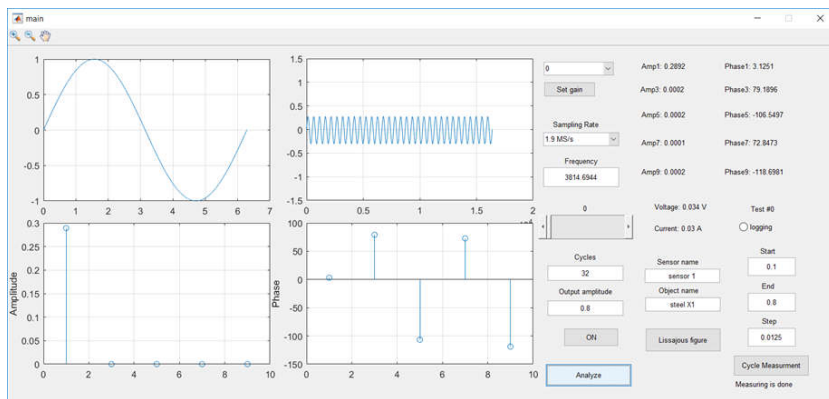


Рис.1. Інтерфейс вимірювальної системи

На кафедрі ПСНК КПІ ім. Ігоря Сікорського розроблено автоматичну цифрову систему «Структуроскоп» за допомогою, якої можна визначати не тільки зміни структурної решітки металів, але й води якщо її попередньо заморозити за допомогою рідкого азоту.

В якості сенсора використовується спеціальний вихрострумний перетворювач з феритовим осердям. Діючий макет представляє собою повністю автоматичну комп'ютеризовану цифрову інформаційно-вимірювальну систему яка дозволяє повністю автоматизувати як саме експериментальне дослідження матеріалів, так і оформлення протоколів дослідження у вигляді заданого сімейства графіків від параметрів вхідного сигналу, цифрових параметрів роботи системи, вихідного (інформаційного) сигналу, дати і часу проведення діагностики.

Робота системи вимірювання включає в себе синтез синусоїдального сигналу з заданими параметрами- частота, амплітуда, шаг і межі зміни амплітуди і частоти, довжина вимірювального масиву даних, дискретизацію і цифрову обробку отриманих сигналів і в цифровому вигляді визначання таких

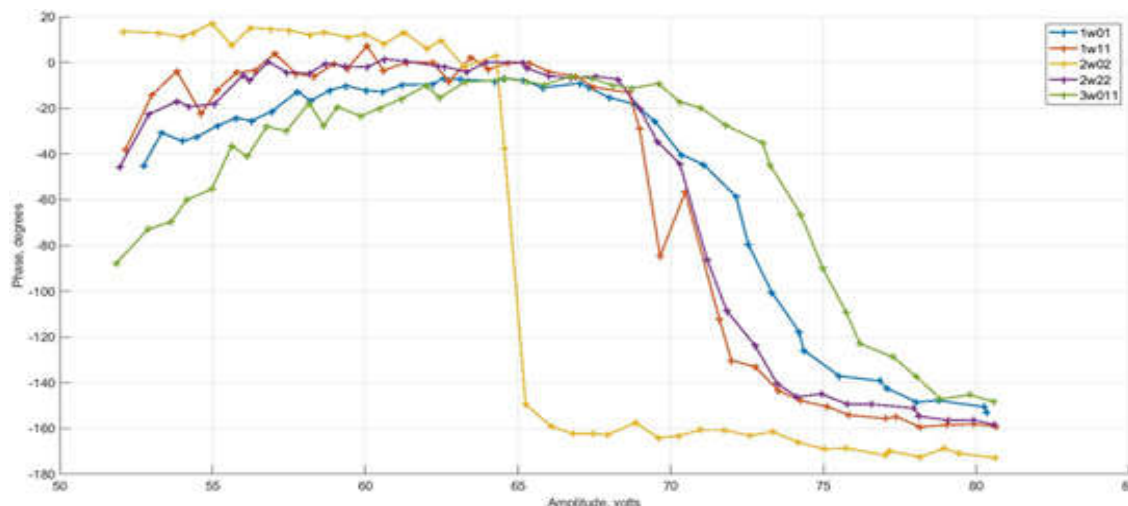


Рис. 2. Порівнювальні графіки зміни фаз 7-ї гармоніки від амплітуди збуджуючого сигналу

параметри цих сигналів, як змінний (до 10 МГц) струм і напруга збуджуючого сигналу амплітуди і фази від 1-ї, до 9-ї гармонік отриманого вимірювального сигналу (Рис. 1). Час вимірювання в одній точці не перевищує 2 с. Наприклад: Якщо сімейство із 10 графіків має 30 точок то час вимірювання складає 1 хв.

На Рис. 2 в якості приклада представлені порівнювальні графіки зміни фаз 7-ї гармоніки сигналів проб води з 5 різних джерел від зміни амплітуди збуджуючого поля сенсорної котушки.

З наведених графіків можна зробити висновок, що вимірювальна система має дуже велику чутливість по зміні фази вимірювального сигналу (в деяких випадках ця зміна знаходиться біля 100°) від рівня збуджуючого сигналу. Як показали експериментальні дослідження розроблена вимірювальна система також дуже чутлива до змін кристалічної решітки води і при однаковому її хімічному складі.

Ключові слова: вода, кристалічна решітка, автоматична вимірювальна система, зміна фаз, графіки.

Література

- [1] V. Bazhenov, A. Protasov, K. Gloinik, «Increasing of operation speed of digital eddy current defectoscopes based on frequency synthesizer», *IEEE Microwaves, Radar and Remote Sensing Symposium (MRRS)*, 2017. doi: 10.1109/mrrs.2017.8075051
- [2] V. H. Bazhenov, K. A. Hloinik, «Design features of eddy current flaw detectors on the microcontrollers», in *Scientific proceedings NDT days 2016 XXXI International Conference «Defectoscopia 16»*. Sozopol, Bulgaria, 2016.